



# RESUMEN EJECUTIVO CONSULTORÍA “DESARROLLO URBANO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO EN VALDIVIA”

**TAREA N°1: Hoja de Ruta de Mitigación del Cambio Climático**

## CONTENIDO:

- 1. Presentación de los trabajos**
- 2. Introducción al cambio climático**
- 3. Diagnóstico**
- 4. Hoja de Ruta de Mitigación**

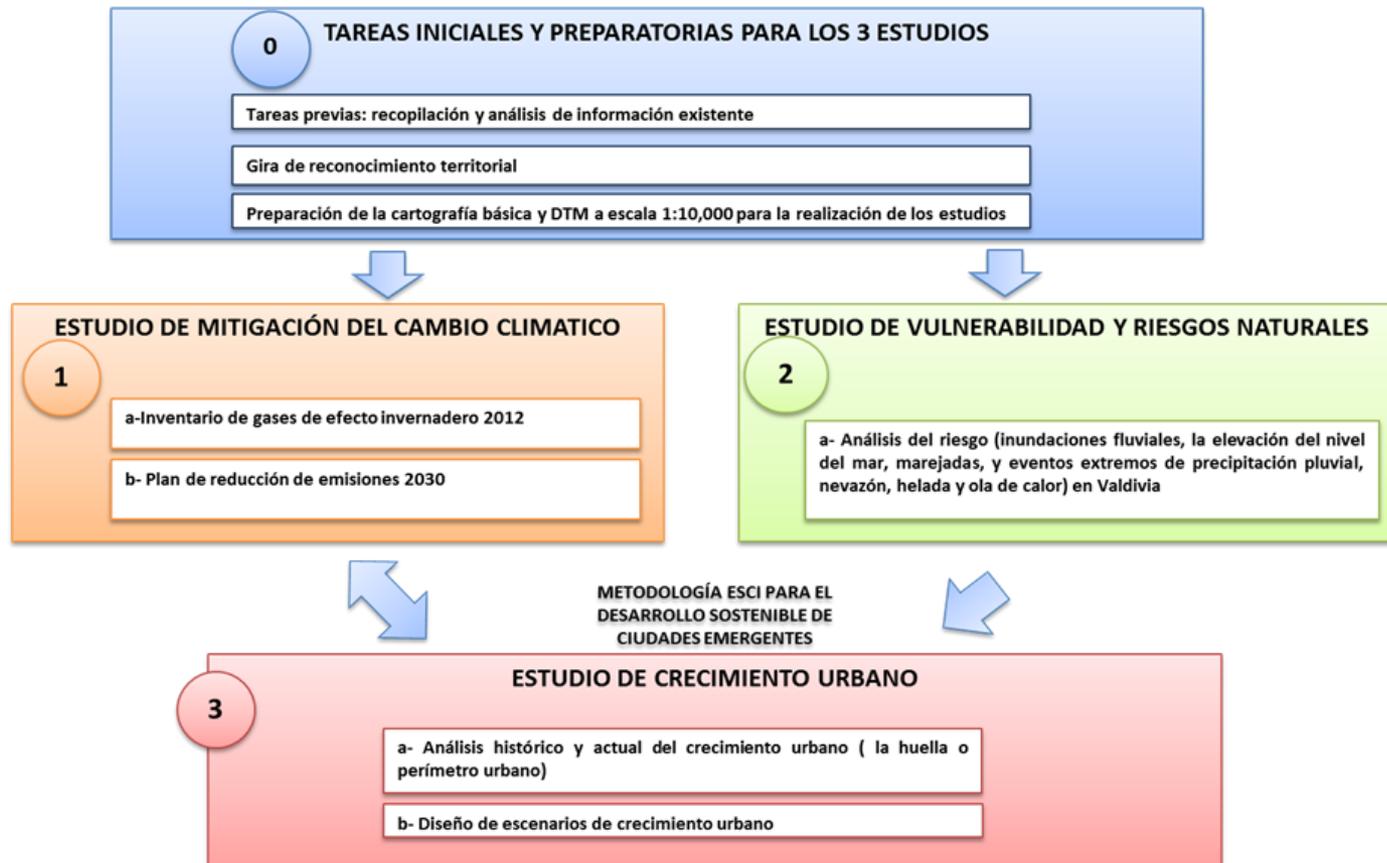
- 1. Presentación de los trabajos**
2. Introducción al cambio climático
3. Diagnóstico
4. Hoja de Ruta de Mitigación

# Presentación de los trabajos

## Marco del proyecto

La Iniciativa Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la SUBDERE tiene por objeto mejorar la sostenibilidad y calidad de vida de los habitantes de las ciudades emergentes de América Latina y el Caribe.

En ese marco se desarrollan para Valdivia tres estudios interrelacionados: Mitigación del Cambio Climático, Vulnerabilidad ante riesgos naturales y Crecimiento Urbano

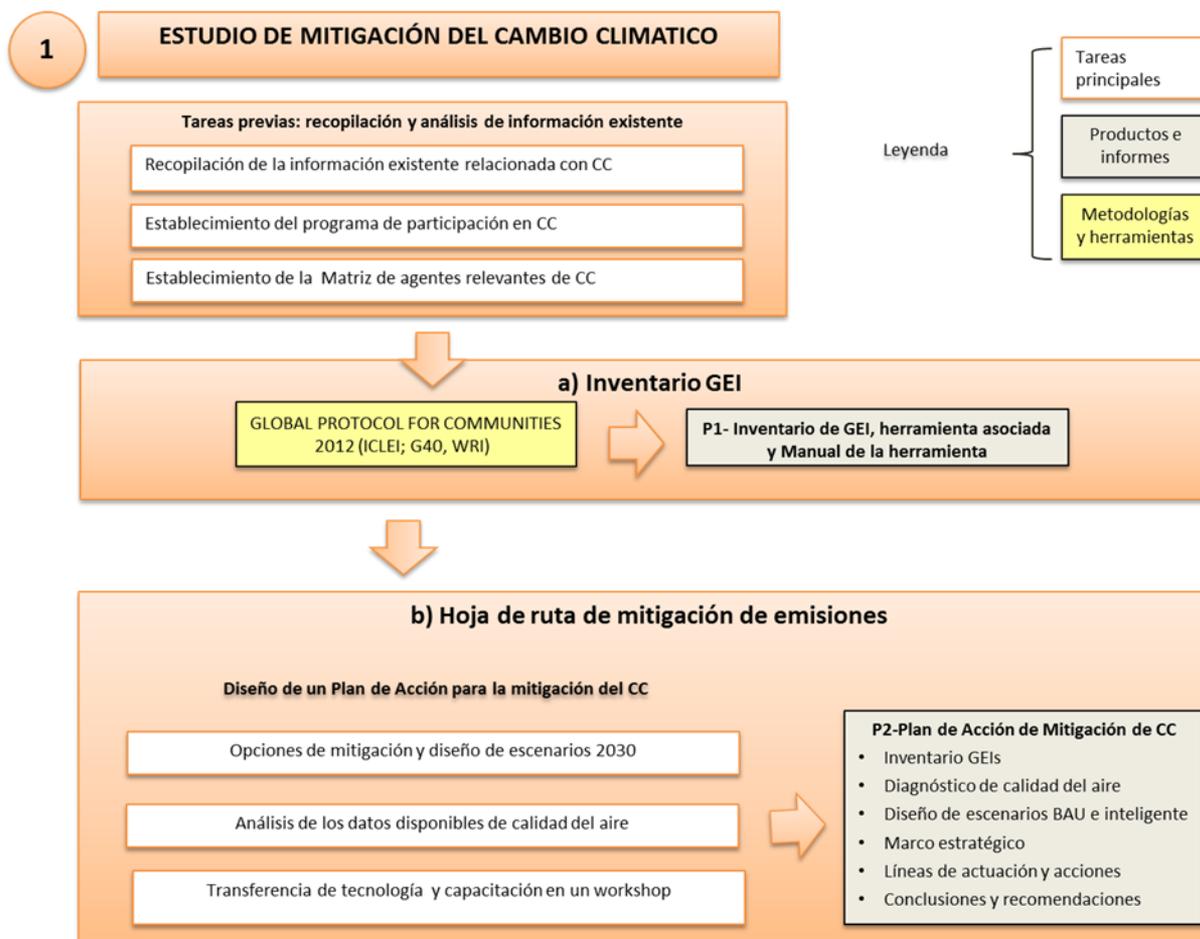


# Presentación de los trabajos

## Marco del proyecto

**Este documento constituye el resumen ejecutivo del estudio 1, de Mitigación del Cambio Climático.**

El estudio presenta tres fases. Una primera de tareas previas, una segunda de diagnóstico de emisiones y finalmente el diseño de la Hoja de Ruta de Mitigación del Cambio Climático.



# Presentación de los trabajos

## Alcance geográfico

**El alcance geográfico de la Hoja de Ruta de Mitigación es la Comuna de Valdivia, situada en la Región de los Ríos, en la República de Chile.**

La selección de este alcance geográfico se justifica por la capacidad de actuación de la Municipalidad de Valdivia



# Presentación de los trabajos

## Alcance geográfico

**Desde el punto de vista político administrativo, la Comuna de Valdivia está formada por 11 distritos censales urbanos y 8 rurales.**

La Comuna ocupa un área de 1.016 km<sup>2</sup> y tenía una población en el año 2012, es de 154.445 habitantes; el 93% reside en el área urbana, que se concentra en 146,5 km<sup>2</sup>



### **Una Hoja de Ruta de Mitigación permite un desarrollo sostenible que minimice los impactos de la ciudad sobre el cambio climático**

Las autoridades locales deben implicarse en la lucha contra el cambio climático, haciendo suya la Hoja de Ruta de Mitigación

#### Razón 1: el peso de los núcleos urbanos

- Gran peso de los núcleos urbanos, que aglutinan entre el 60 y el 70% de las de las emisiones globales de GEI asociadas al consumo, y rápido crecimiento de las ciudades en países en desarrollo.

#### Razón 2: competencias en sectores difusos

- el transporte, la gestión de residuos y el sector residencial y servicios que están desarrollando a nivel mundial una tendencia de aumento de emisiones
- las municipalidades tienen competencias sobre dichos sectores

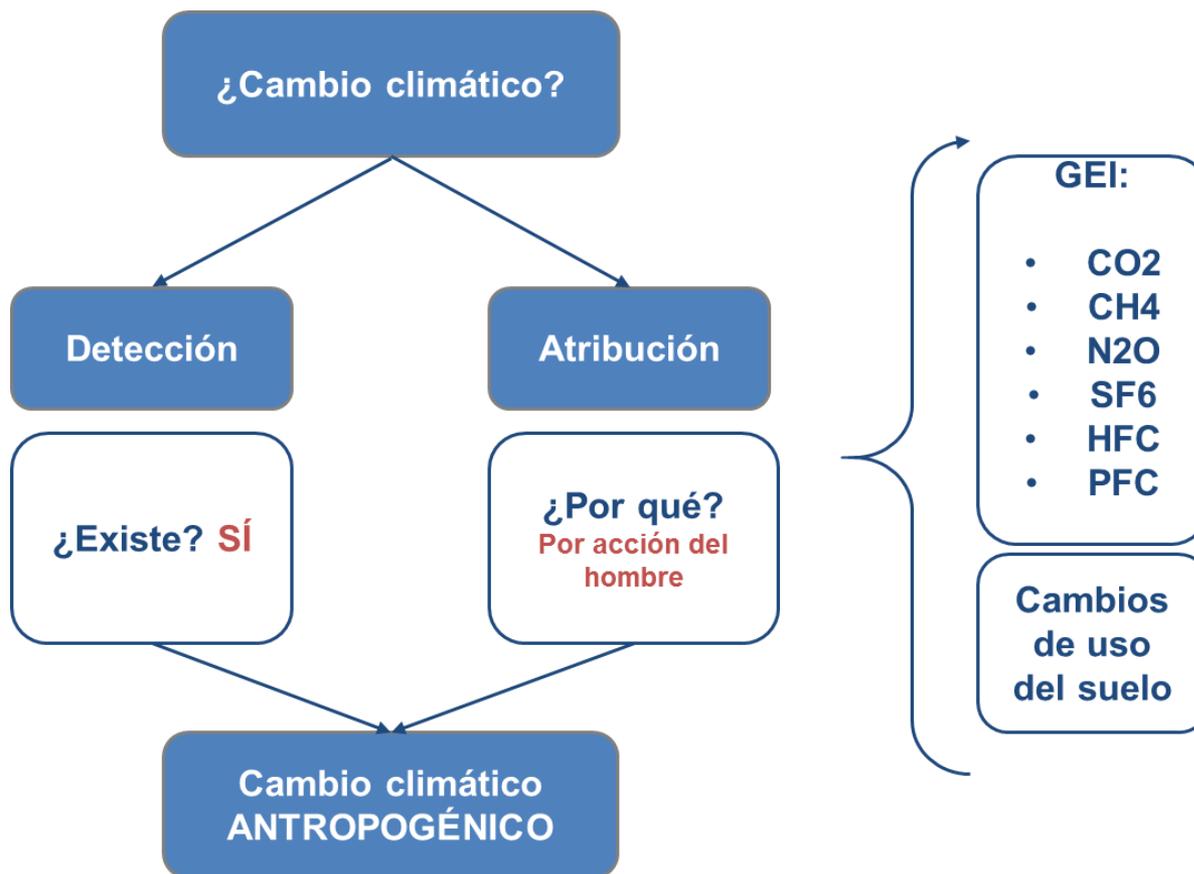
#### Razón 3: participación y sensibilización

- La posición de las municipalidades permite aumentar la participación y la sensibilización ciudadana

1. Presentación de los trabajos
- 2. Introducción al cambio climático**
3. Diagnóstico
4. Hoja de Ruta de Mitigación

**El cambio climático actual es unequivoco y está generado por la acción del hombre**

Existen dos causas principales del cambio climático actual, la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y los cambios de uso del suelo.



**En las políticas internacionales se consideran 6 tipos de GEI, siendo el más relevante el CO<sub>2</sub>**  
El impacto sobre el cambio climático por tonelada emitida del CH<sub>4</sub>, del N<sub>2</sub>O y de los gases fluorados, es entre 25 y 22.800 veces superior al del CO<sub>2</sub>. Se utiliza una unidad común que el CO<sub>2</sub>e.

### GEI considerados y sus fuentes más habituales

CO<sub>2</sub>

Procede de la combustión de materiales con base de carbono y de algunos procesos de producción como el del cemento

CH<sub>4</sub>

Procede de la combustión de materiales con base de carbono, de fugas de gas natural, y principalmente de procesos de descomposición de residuos, de tratamiento de aguas residuales, de la ganadería y de la agricultura

N<sub>2</sub>O

Procede de la combustión de materiales con base de carbono, de procesos químicos, del tratamiento de aguas residuales y sobre todo de la agricultura

SF<sub>6</sub>

Se utiliza como aislamiento de equipos de alta tensión, y como auxiliar en la fabricación de sistemas de refrigeración de cables y semiconductores. En la industria se genera en la producción de aluminio y magnesio

PFCs

Proceden de la producción primaria de aluminio, y de la incineración de plásticos y cerámicas. Otros focos minoritarios de contaminación tienen lugar en los equipos de refrigeración, en el sector electrónico y en los sistemas de extinción de incendios

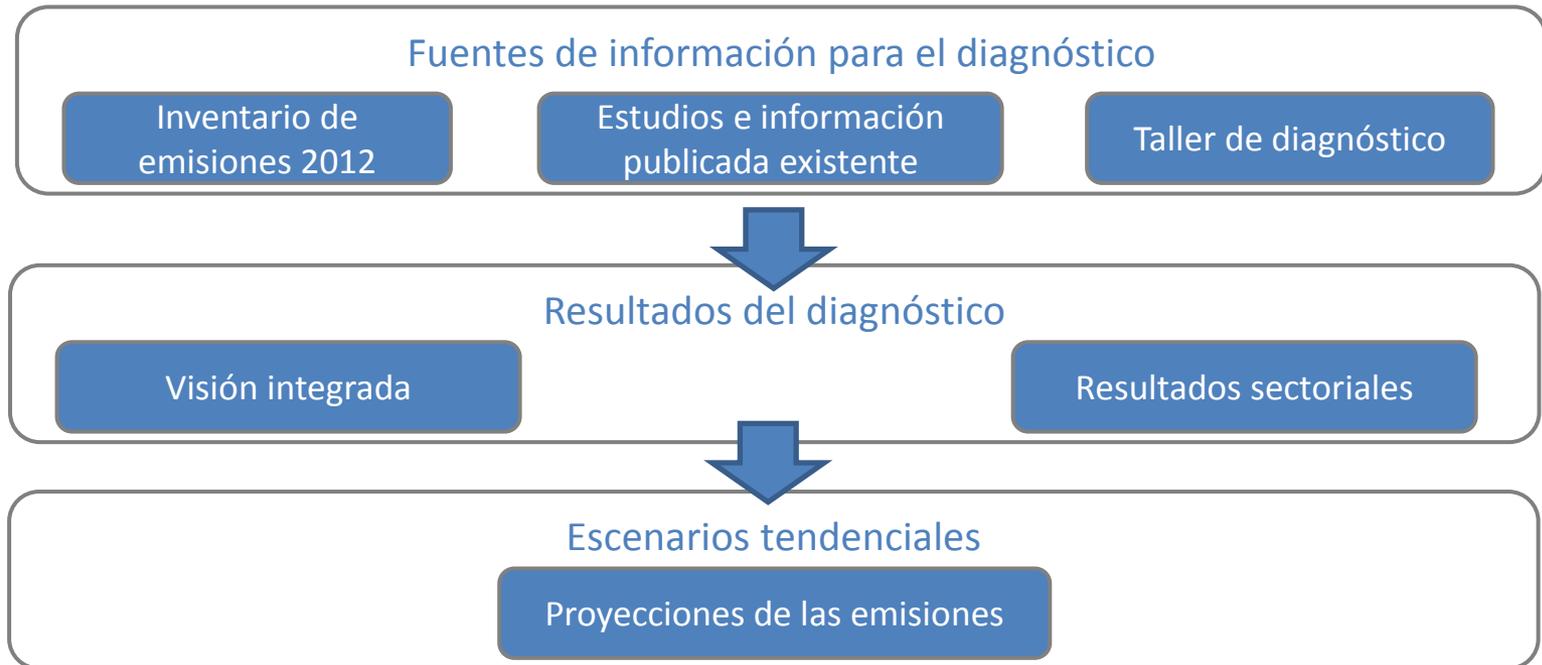
HFCs

Se originan en los equipos de refrigeración, tanto en estado operativo, como al final de su vida útil. Son utilizados como agentes propulsores en los aerosoles, y como material aislante en espumas para hogares y edificios.

1. Presentación de los trabajos
2. Introducción al cambio climático
- 3. Diagnóstico**
4. Hoja de Ruta de Mitigación

**El diagnóstico se alimenta de tres componentes: un inventario de emisiones de GEI realizado, estudios e información publicada existentes y un taller de diagnóstico**

Los resultados del diagnóstico se presentan desde un punto de vista integrada, y desde un punto de vista sectorial. Estos resultados se proyectan para dar lugar a escenarios tendenciales a 2030.



**Se ha elaborado un Inventario de Emisiones de GEI de la Comuna de Valdivia para el año 2012.**

Este inventario incluye emisiones directas e indirectas de GEI

Comuna de Valdivia	
Estándar o protocolo aplicado	GLOBAL PROTOCOL FOR COMMUNITY-SCALE GREENHOUSE GAS EMISSIONS (GPC) - Pilot Version 1.0 – May 2012 (ICLEI, C40, WRI)
Alcance	Basic +
Límites geográficos	Comuna de Valdivia (ver detalles más adelante)
Límites operativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas las emisiones relevantes de alcance 1 y alcance 2 de:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ unidades estacionarias,</li> <li>○ unidades móviles,</li> <li>○ residuos,</li> <li>○ procesos industriales y usos de productos,</li> <li>○ así como de agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU).</li> </ul> </li> <li>• Todas las emisiones relevantes de alcance 3 del sector residuos</li> <li>• Todas las emisiones relevantes de alcance 3 de unidades móviles.</li> </ul>
Enfoque	<p>Top down para el sector servicios, sector industrial y el uso de productos.</p> <p>Bottom up para producción de energía, sector residencial, movilidad, residuos, sector institucional y AFOLU</p>
Año base para la Hoja de Ruta de Mitigación	2012

### El Inventario considera ocho sectores emisores de GEI.

Las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a la combustión de biomasa no se consideran, por entenderse que presentan un balance neutro dentro del ciclo natural del carbono.

Sector	Descripción	¿Aplica a Valdivia?
AFOLU	Emisiones asociadas a la agricultura, ganadería, silvicultura y cambios de usos de la tierra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganadería: la fermentación entérica como a la gestión de estiércol.</li> <li>• Silvicultura: se considera el bosque nativo y las plantaciones forestales de eucaliptus y pinos. Se tiene en cuenta las emisiones/ absorciones asociadas al crecimiento de la biomasa, a la extracción de madera y a los incendios.</li> <li>• Agricultura: se calculan las emisiones asociadas a los cambios de carbono en el suelo y a las emisiones directas e indirectas asociadas al uso de fertilizantes.</li> <li>• Cambios de usos del suelo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pastos a uso forestal</li> <li>• Pastos a asentamientos</li> </ul> </li> </ul>
Industria	Emisiones asociadas al uso de combustibles en la industria y a las emisiones no energéticas generadas en los procesos industriales	<p>Sólo al uso de combustibles.</p> <p>No existen industrias en la Comuna que generen emisiones de proceso.</p>
Institucional	Emisiones asociadas al uso de la energía por parte de las instituciones	<p>Emisiones asociadas al uso de combustibles en edificios. Se consideran las siguientes fuentes de energía:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leña</li> <li>• Electricidad</li> </ul>
Movilidad	Emisiones asociadas a la combustión móvil, incluyendo vehículos privados y públicos.	Emisiones asociadas a los vehículos de carretera, a los tractores, a los aviones del aeródromo Las Marías y a la flota registrada en Valdivia.

### El inventario considera ocho sectores emisores de GEI.

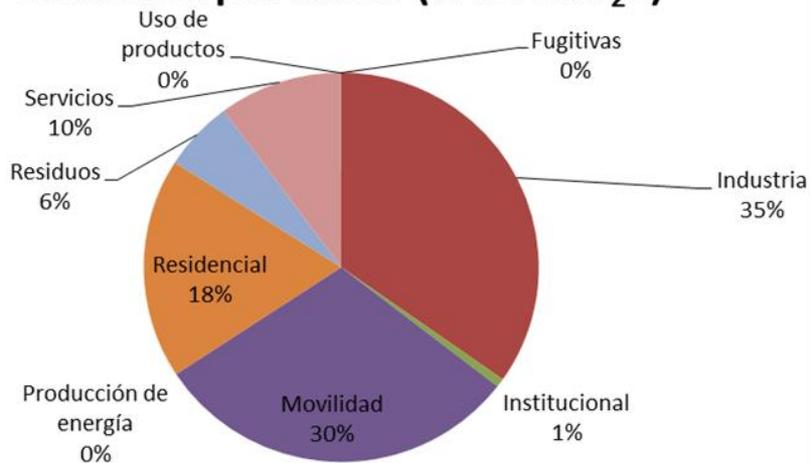
Las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a la combustión de biomasa no se consideran, por entenderse que presentan un balance neutro dentro del ciclo natural del carbono.

Sector	Descripción	¿Aplica a Valdivia?
Generación de energía	Emisiones asociadas a la producción y transformación de energía secundaria, como por ejemplo en refinerías o en centrales eléctricas.	Dos centrales térmicas de producción de electricidad: Antilhué y Calle Calle.
Residencial y servicios	Emisiones asociadas a la combustión en fuentes fijas en el sector residencial y servicios para usos tales como calefacción, agua caliente sanitaria y cocina.	Sí. Sólo al uso de combustibles.
Residuos	Emisiones asociadas a la gestión de los residuos, principalmente por la descomposición de materia orgánica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos sólidos urbanos               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vertedero Morrompulli</li> <li>○ Vertido no regulado</li> </ul> </li> <li>• Aguas residuales urbanas               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Planta de tratamiento de aguas</li> <li>○ Sistemas sépticos de aguas residuales</li> </ul> </li> <li>• Aguas residuales industriales</li> </ul>
Uso de productos	Emisiones asociadas a la fuga de gases de efecto invernadero como consecuencia de su utilización en circuitos de refrigeración, aislantes eléctricos, o asociadas a la generación de gases de efecto invernadero a partir del uso de lubricantes.	<p>Se consideran las siguientes emisiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SF6</li> <li>• HFCs</li> <li>• PFCs</li> <li>• Uso de lubricantes en la industria</li> </ul>

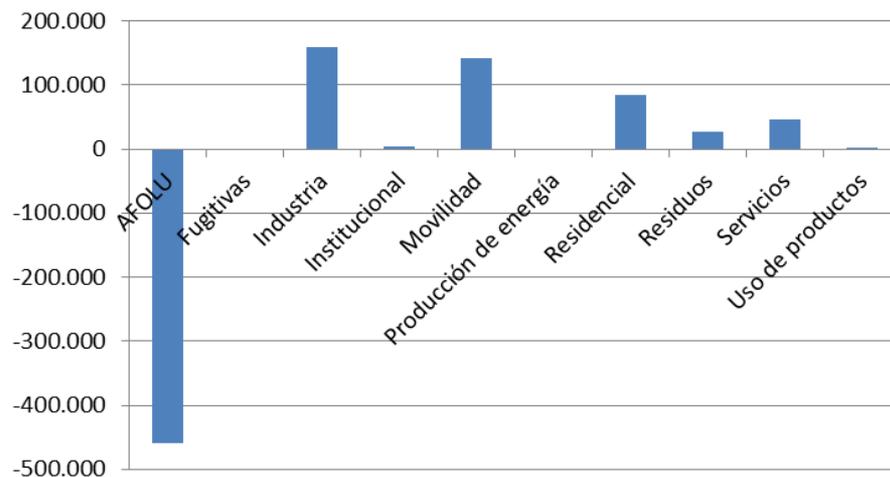
**El balance de emisiones de GEI per cápita de la Comuna de Valdivia del año 2012 ascienden a 0,02 t CO<sub>2</sub>e/hab, con un total de 2.375 t CO<sub>2</sub>e**

Los sectores que generan más emisiones de GEI son la industria y la movilidad, seguidos del sector residencial y servicios. El sector AFOLU es un sector que absorbe emisiones.

### Emisiones por sector (% de t CO<sub>2</sub>e)



### Emisiones por sector (t CO<sub>2</sub>e)

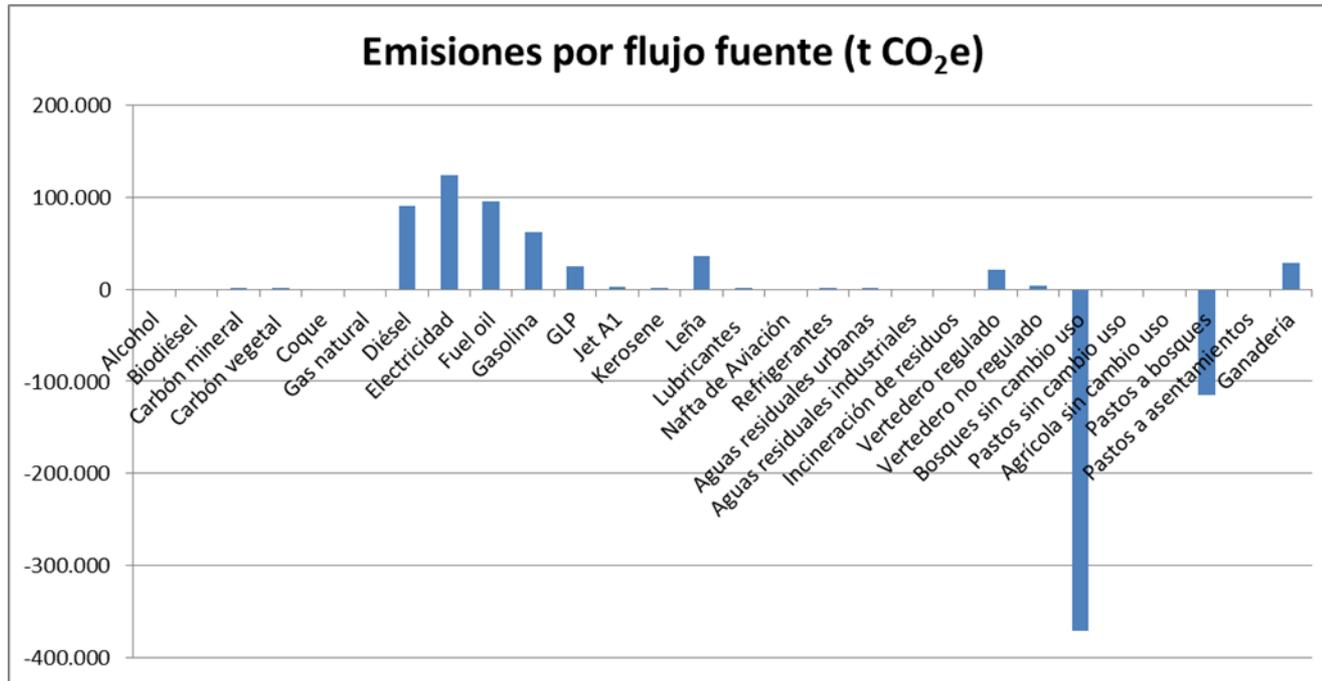


# Diagnóstico

Resultados: la visión integrada

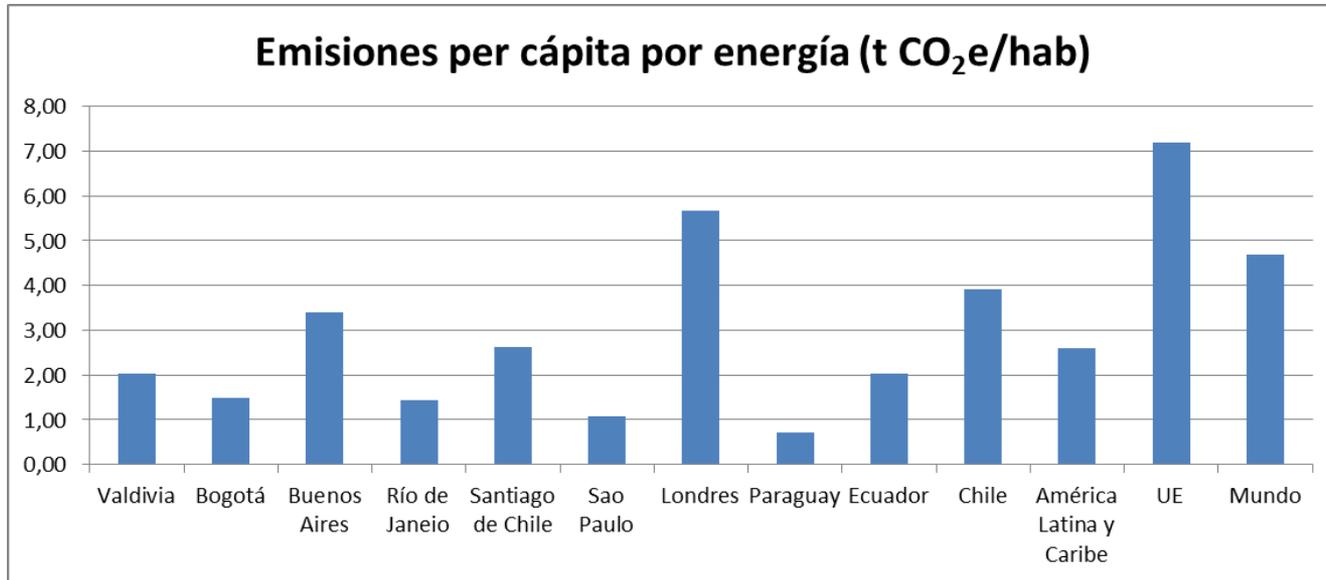
Las principales emisiones están asociadas al uso de la electricidad, al petróleo combustible, al diesel y a la gasolina.

Las principales absorciones están asociadas al bosque nativo y a las plantaciones forestales.



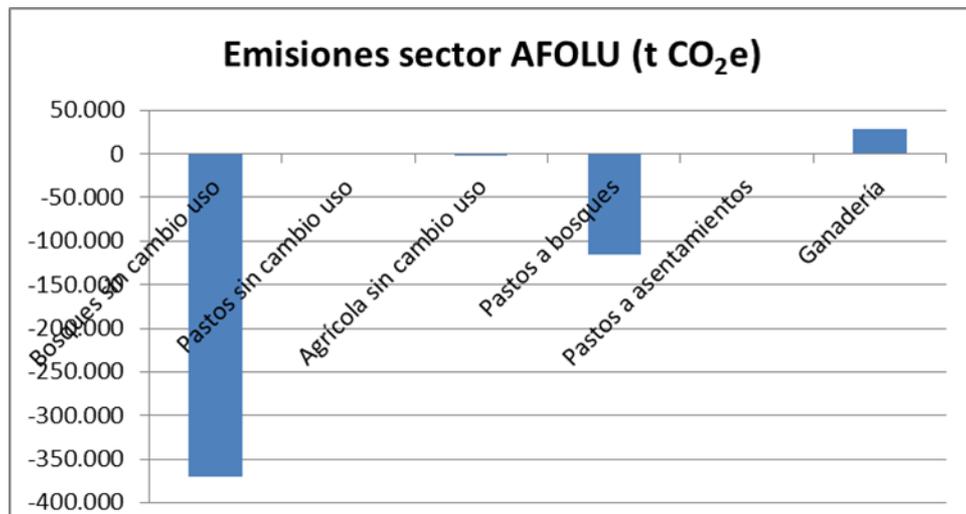
**Las emisiones de GEI per cápita asociadas al uso de energía son bajas en relación a otros territorios.**

Esto se debe principalmente al uso masivo de leña como combustible.



**El sector AFOLU presenta una absorción neta de -2,97 t CO<sub>2</sub>e/per cápita.**

La absorción de CO<sub>2</sub> está asociado a los bosques, principalmente a las plantaciones forestales. Las emisiones se deben principalmente a la fermentación entérica de la ganadería bovina.



### Claves del diagnóstico

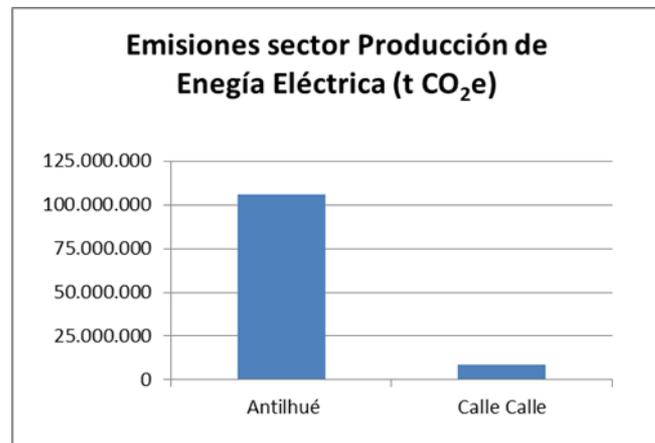
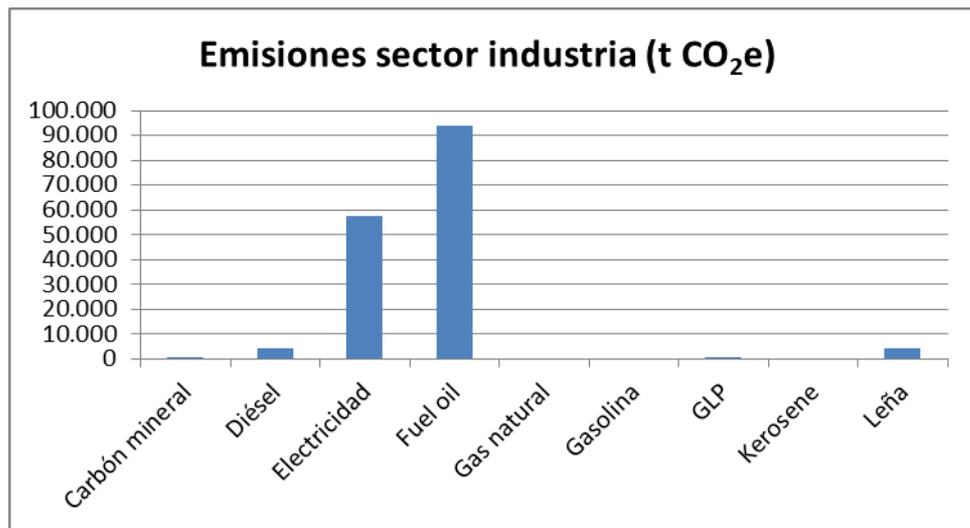
- 86,5% de la superficie de la Comuna es de producción agropecuaria
- 18.600 ha de bosque nativo
- 25.160 ha de plantaciones forestales
- Cambio de uso del suelo de pastos a bosques
- La leña consumida en Valdivia procede principalmente de otras comunas
- 16.000 cabezas de ganado bovino

# Diagnóstico

Resultados: sector industria y producción de energía

**El sector industria presenta una emisión de 1,04 t CO<sub>2</sub>e/per cápita y el sector de producción de energía 0,74 t CO<sub>2</sub>e/per cápita.**

La producción de energía se produce en dos plantas termoeléctricas que consumen diesel. No existen empresas con emisiones de GEI de proceso.



## Claves del diagnóstico

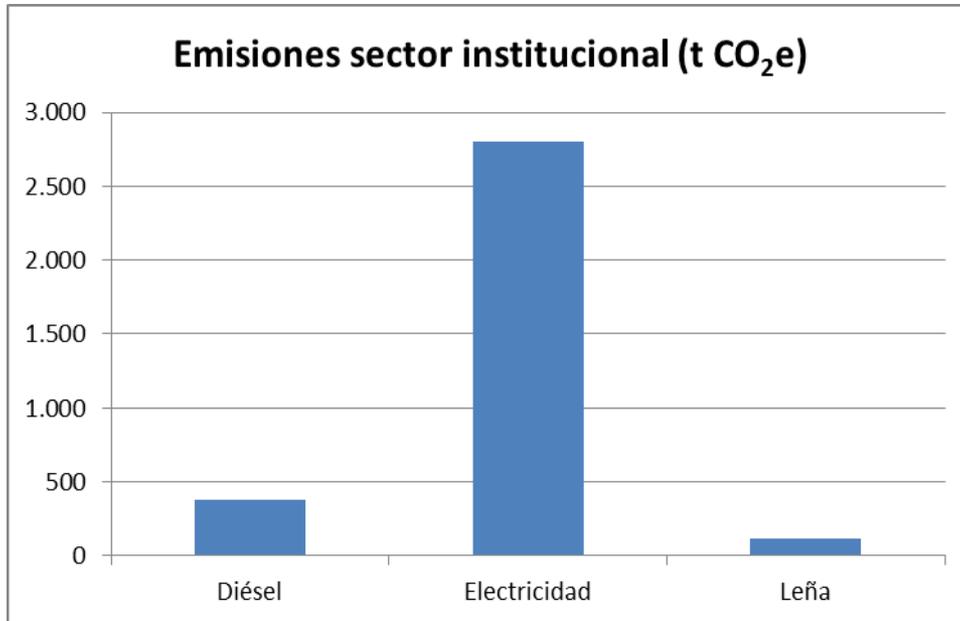
- Industrias pequeñas y dispersas
- Las principales fuentes de energía son la electricidad, el fuel oil, el diésel y la leña
- No se utiliza gas natural
- Falta de incentivos y de demanda social para reducir GEI

# Diagnóstico

Resultados: sector institucional

**El sector institucional presenta una emisión de 0,02 t CO<sub>2</sub>e/per cápita.**

Sólo se considera dentro de este sector las emisiones asociadas al uso de los edificios de la Municipalidad de Valdivia.



## Claves del diagnóstico

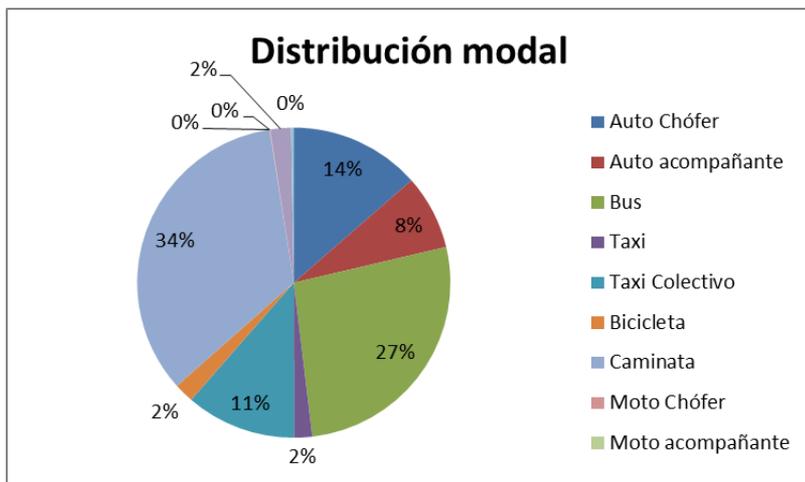
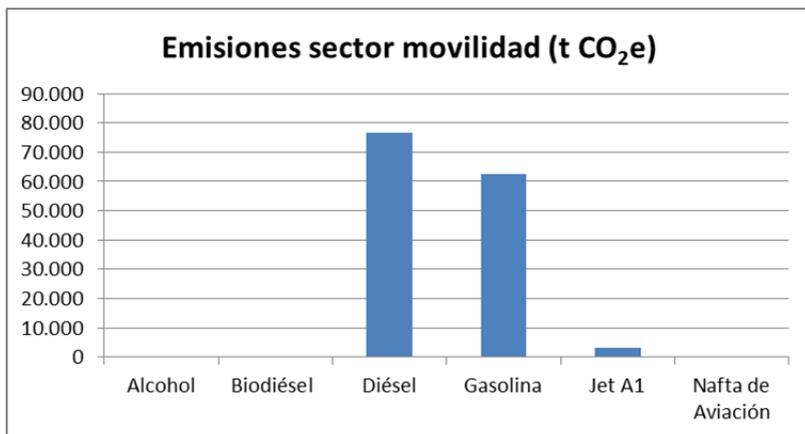
- Uso de diésel y leña para necesidades térmicas
- Uso de electricidad para alumbrado y equipos
- 44 establecimientos educacionales en el área urbana y rural, además de 4 consultorios urbanos y 4 postas rurales
- Edificios con altas necesidades térmicas
- Alumbrado público representa el 95,3% del consumo eléctrico
- Municipalidad en el sistema de certificación ambiental de municipios

# Diagnóstico

## Resultados: sector movilidad

**Las emisiones de GEI asociadas a la movilidad ascienden a 0,9 t CO<sub>2</sub>e/per cápita. , representando un 30 % de las emisiones totales.**

Asociado principalmente al uso del vehículo privado.

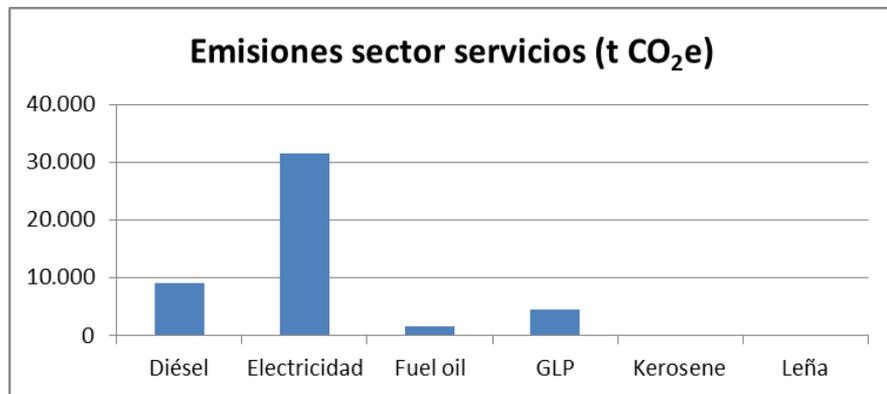
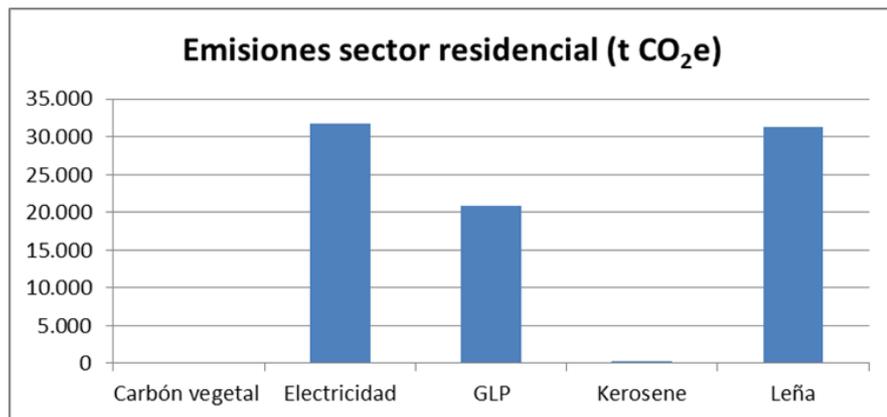


### Claves del diagnóstico

- Tiempo promedio de viaje: 17 minutos
- El 60% del parque móvil de la Comuna son automóviles particulares, principalmente diésel
- Sólo 80% de zona urbana cubierta con transporte público
- Mala calidad de autobuses públicos, con una flota antigua (13,7 años de media)
- El 70% del servicio público se realiza mediante taxis colectivos
- Voluntad de implantar transporte fluvial
- Escasas infraestructuras para la movilidad en bicicleta

**Las emisiones de GEI asociadas al sector residencial ascienden a 0,55 t CO<sub>2</sub>e/per cápita, y en el sector servicios a 0,30 t CO<sub>2</sub>e/per cápita , representando un 18% y un 10 % de las emisiones totales, respectivamente.**

Las principales fuentes de energía son la leña, la electricidad y en menor medida el GLP.



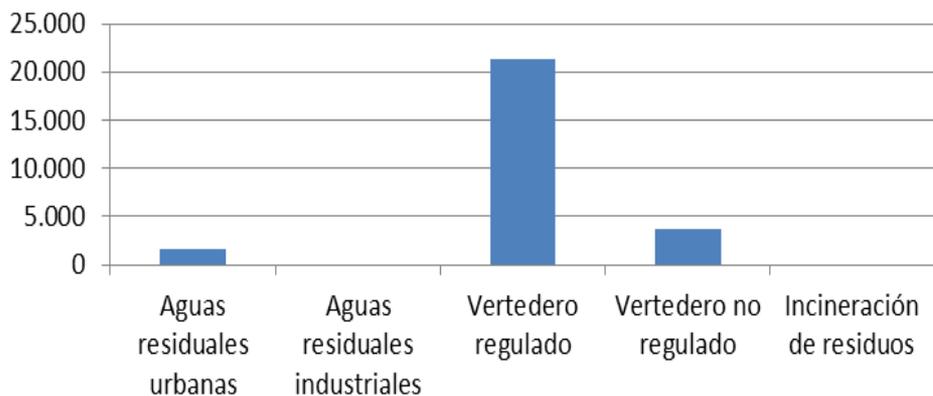
### Claves del diagnóstico

- Más del 85% de los hogares son tipo casa
- Altas necesidades térmicas por un aislamiento deficiente
- Utilización masiva de leña que genera un problema de contaminación atmosférica
- Falta de control sobre el mercado de leña
- Existe un Reglamento Térmico. Difícil verificar su cumplimiento en los casos de autoconstrucción

**Las emisiones de GEI asociadas al sector residuos ascienden a 0,17 t CO<sub>2</sub>e/per cápita, representando un 6 % de las emisiones totales.**

La principal fuente de emisiones la constituye el vertedero de Morrompulli

### Emisiones sector residuos (t CO<sub>2</sub>e)



### Claves del diagnóstico

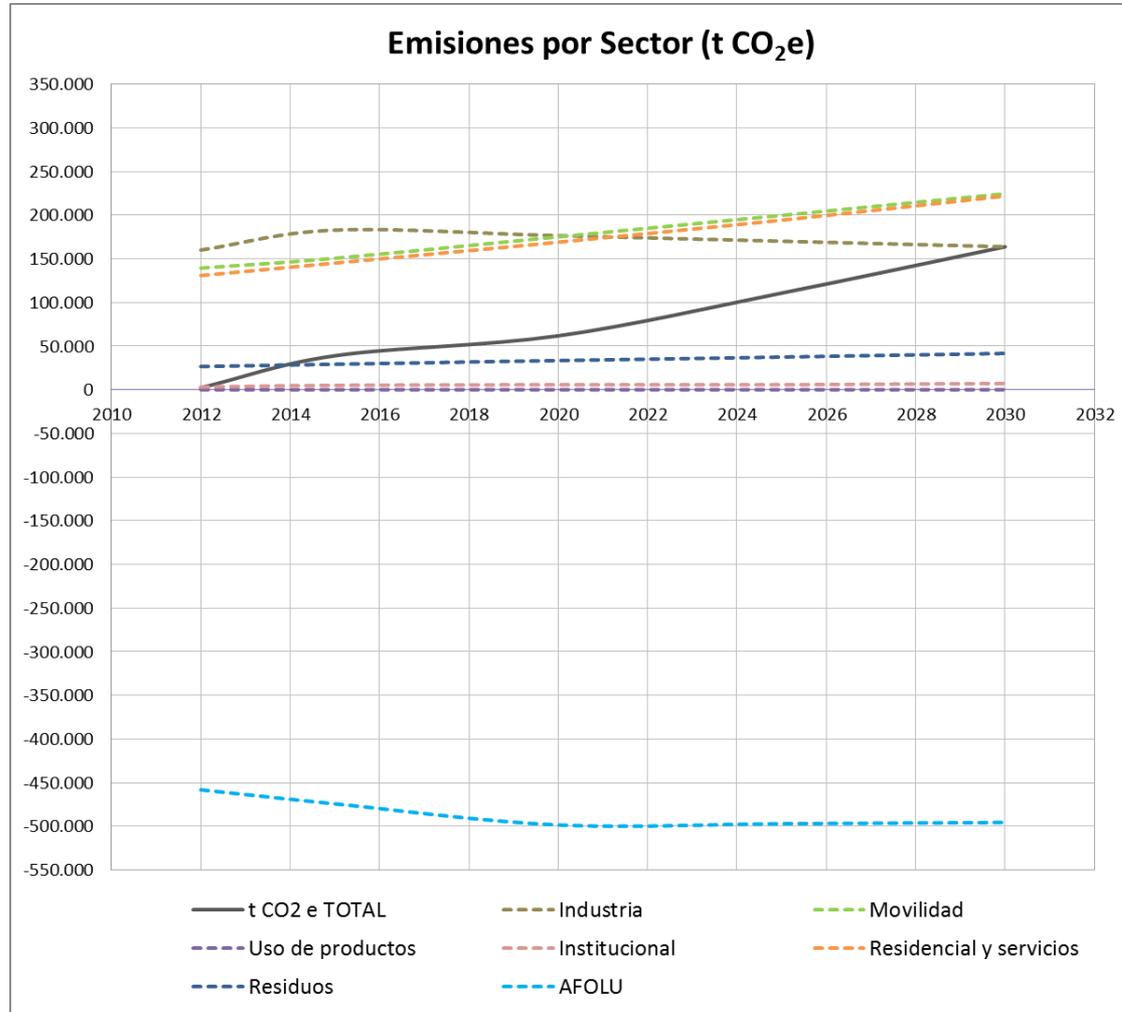
- 100% de recogida de residuos urbanos en el ámbito urbano, que se llevan a vertedero regulado
- El vertedero no dispone de sistemas de captación de CH<sub>4</sub>
- Se están iniciando actividades de reciclaje
- La gestión de aguas residuales urbanas es privada

# Escenario tendencial

## Resultados

El escenario tendencial (BaU) representa cómo evolucionarían las emisiones en ausencia de esta Hoja de Ruta de Mitigación.

Se plantean un escenarios tendencial a 2030, considerando la evolución individual de cada sector.



1. Presentación de los trabajos
2. Introducción al cambio climático
3. Diagnóstico
4. **Hoja de Ruta de Mitigación**

**Esta Hoja de Ruta de Mitigación se plantea en base a las competencias e instrumentos de la Municipalidad de Valdivia.**

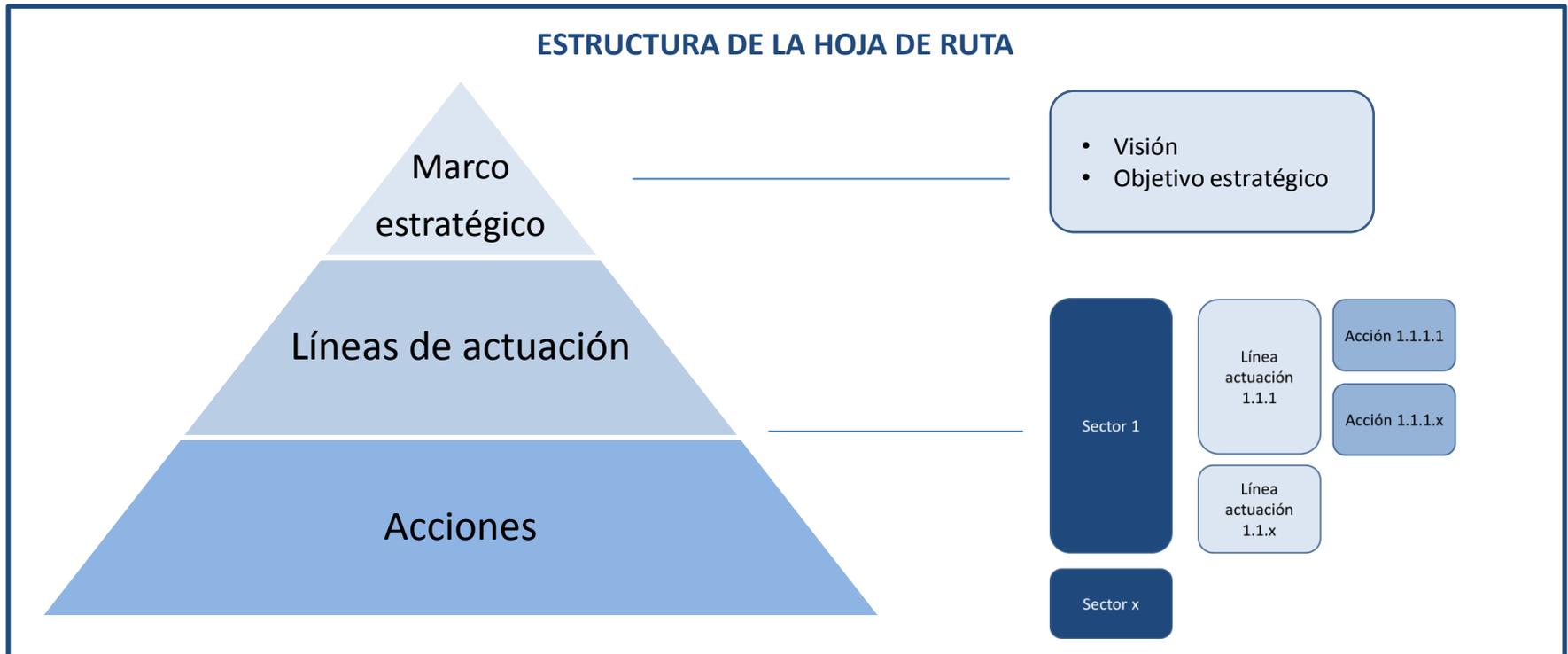
La municipalidad tiene una alta capacidad de actuación en el sector residencial y servicios, y en el sector residuos.

Sectores	Capacidad de actuación	Instrumentos de actuación
AFOLU	Limitada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificación</li> <li>Ordenanzas</li> <li>Instrumentos de mercado (subvenciones)</li> <li>Canales de participación y comunicación</li> <li>Instrumentos voluntarios</li> </ul>
Industria y producción de energía	Limitada	
Institucional	Total	
Movilidad	Significativa (compartida con SECTRA)	
Residencial y servicios	Total	
Residuos	Significativa (sólo residuos sólidos)	
Uso de productos	Limitada	

# Hoja de Ruta de Mitigación

## Planteamiento

**Esta Hoja de Ruta de Mitigación se estructura en un esquema piramidal con tres niveles.**  
El marco estratégico incluye la visión y el objetivo estratégico. En el segundo nivel se plantea una batería de líneas de actuación para cada sector, que se despliegan en acciones concretas en un tercer nivel.



# Hoja de Ruta de Mitigación

## Planteamiento

**Las líneas de actuación giran en torno a tres ejes: la eficiencia energética, las energías alternativas y una correcta gestión de residuos.**

Existe asimismo un cuarto eje transversal que incluye capacitación, concienciación, coordinación, participación, comunicación y monitorización.



### Eficiencia energética

- Sector residencial y servicios
- Sector movilidad
- Sector industrial
- Sector producción de energía



### Energías alternativas

- Sector residencial y servicios
- Sector movilidad
- Sector industrial
- Sector producción de energía



### Correcta gestión de los recursos

- Residuos

### Transversales

- Capacitación
- Concienciación
- Coordinación
- Participación
- Comunicación
- Monitorización



**El marco estratégico define la dirección hacia la que se quiere evolucionar y la meta que se quiere alcanzar con la Hoja de Ruta de Mitigación.**

La visión y el objetivo estratégico es el resultado de la combinación de un proceso participativo en un taller y de decisión política.

### Visión a 2030

La visión es convertir la Comuna de Valdivia en un referente internacional en gestión de emisiones de GEI a través de la educación, la mejora de la eficiencia energética, el uso de las energías renovables y una correcta gestión ambiental.

### Objetivo estratégico a 2050

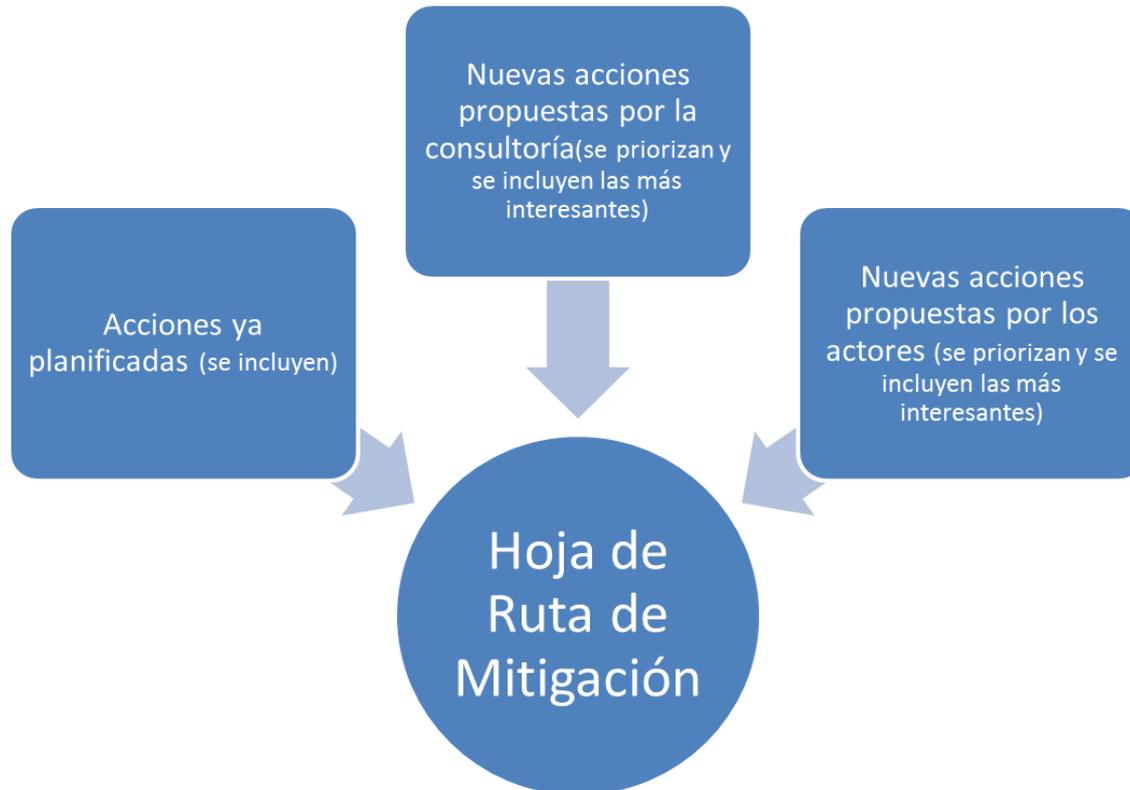
Reducir para 2030 las emisiones de gases de efecto invernadero en términos de CO<sub>2</sub>e de la Comuna de Valdivia en un 30% respecto al escenario tendencial.

# Hoja de Ruta de Mitigación

Líneas de actuación y acciones. Introducción.

**Las acciones consideradas provienen de tres fuentes: las ya planificadas, las propuestas por la consultoría y las propuestas por los actores en un taller participativo.**

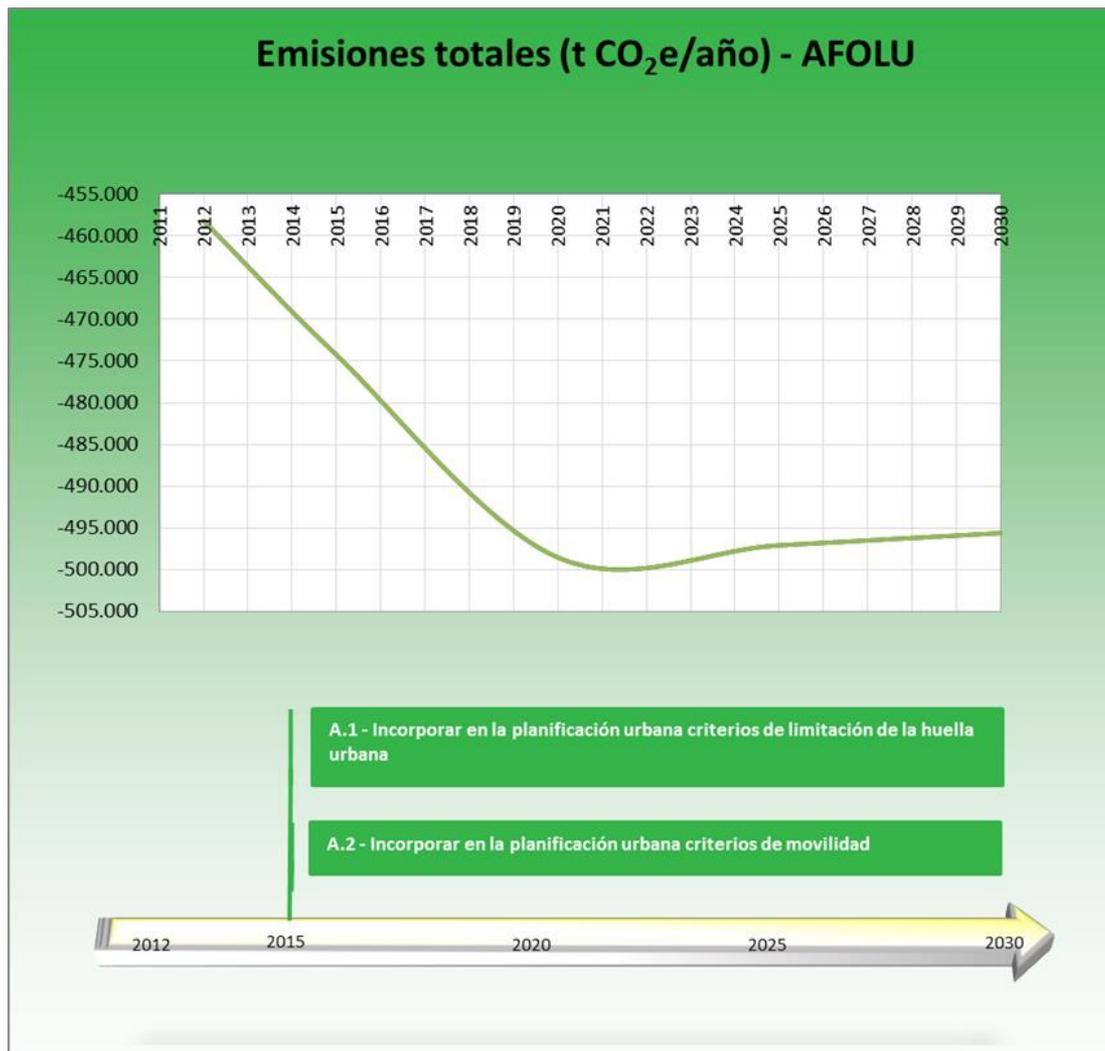
Las nuevas acciones propuestas fueron priorizadas por los actores en base a criterios de reducción de emisiones de GEI, de viabilidad económica y de beneficios adicionales ambientales y sociales.



# Hoja de Ruta de Mitigación

Líneas de actuación y acciones. Sector AFOLU.

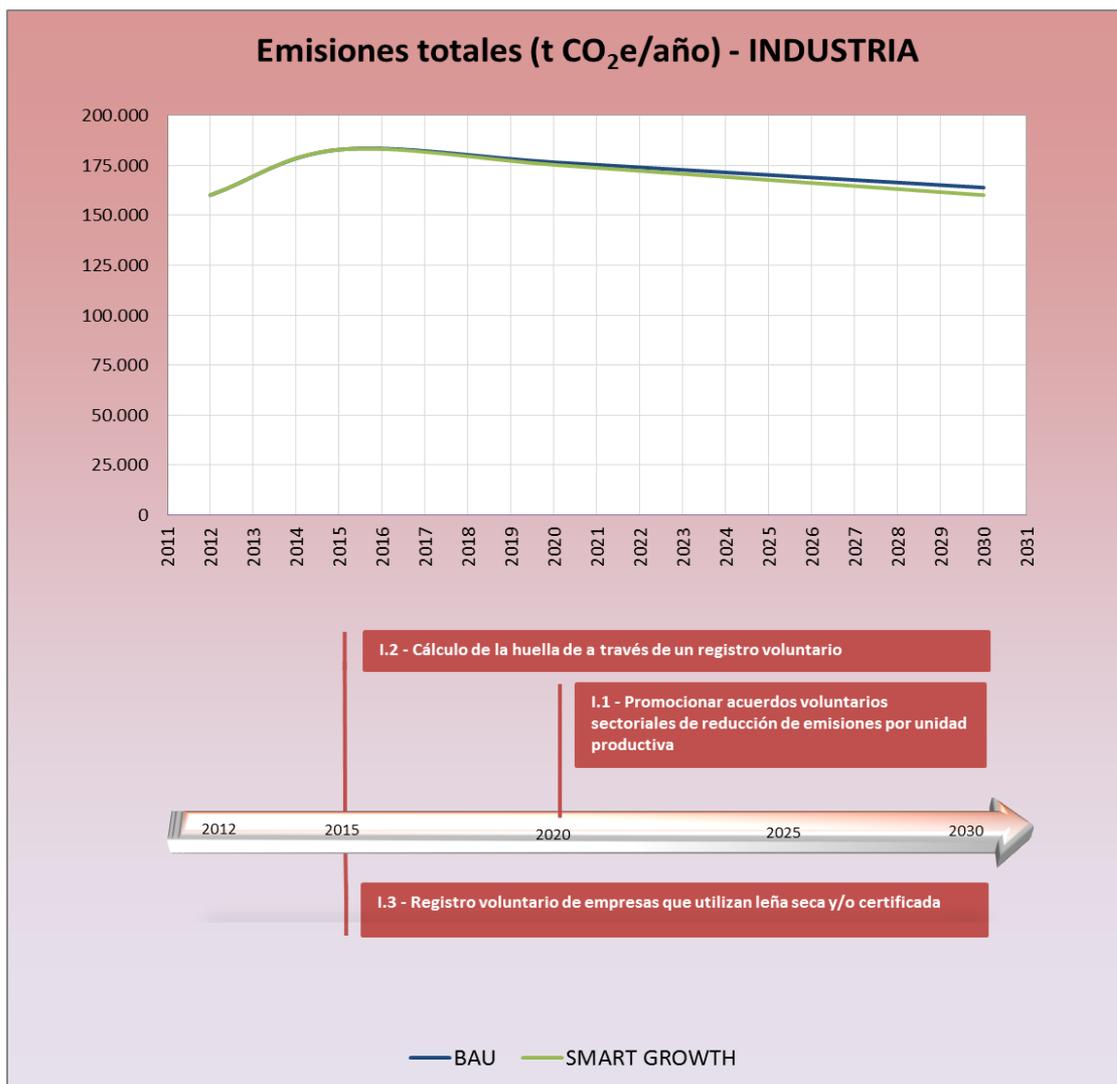
Se plantea una línea de actuación y dos acciones principalmente basadas en actuaciones sobre la planificación urbana.



# Hoja de Ruta de Mitigación

Líneas de actuación y acciones. Sector industria y producción de energía.

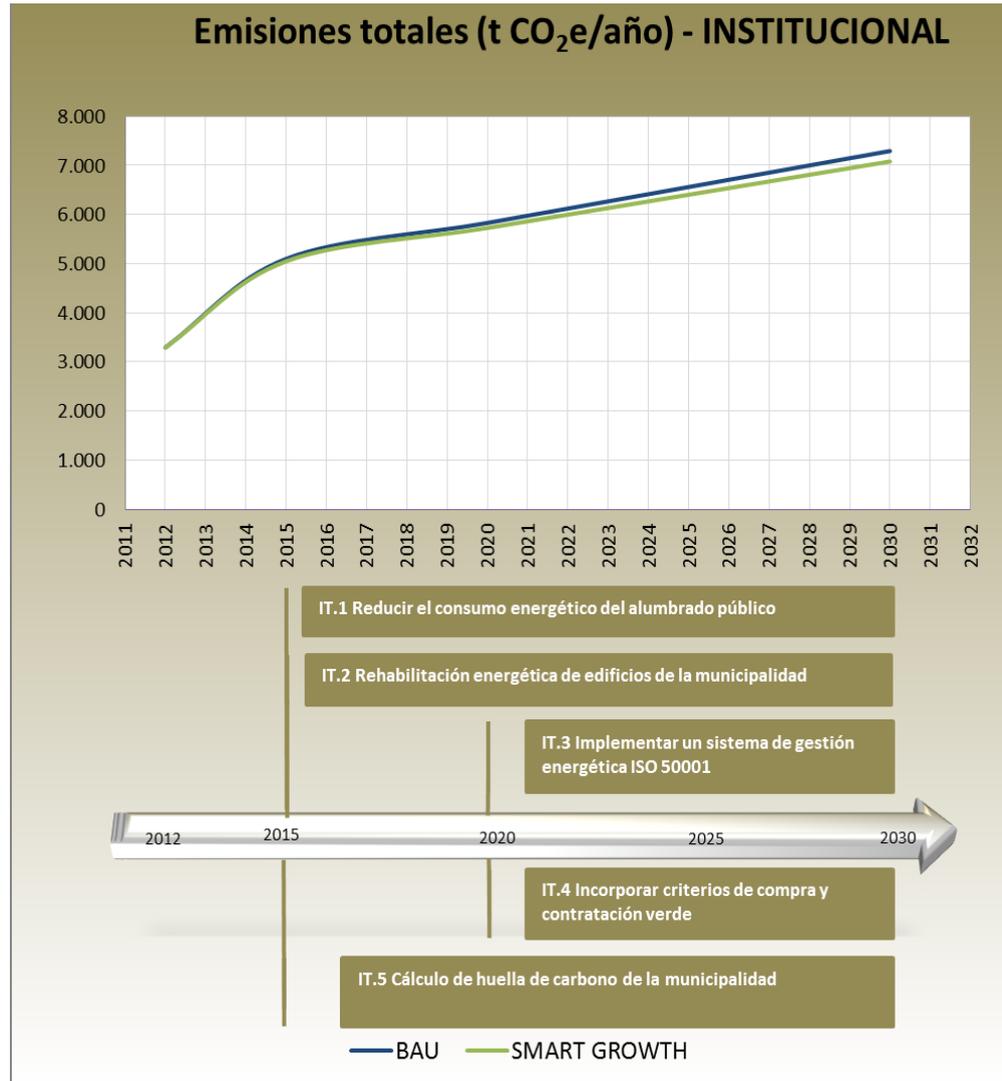
Se plantea una línea de actuación y tres acciones principalmente basadas en actuaciones voluntarias.



# Hoja de Ruta de Mitigación

Líneas de actuación y acciones. Sector industria y producción de energía.

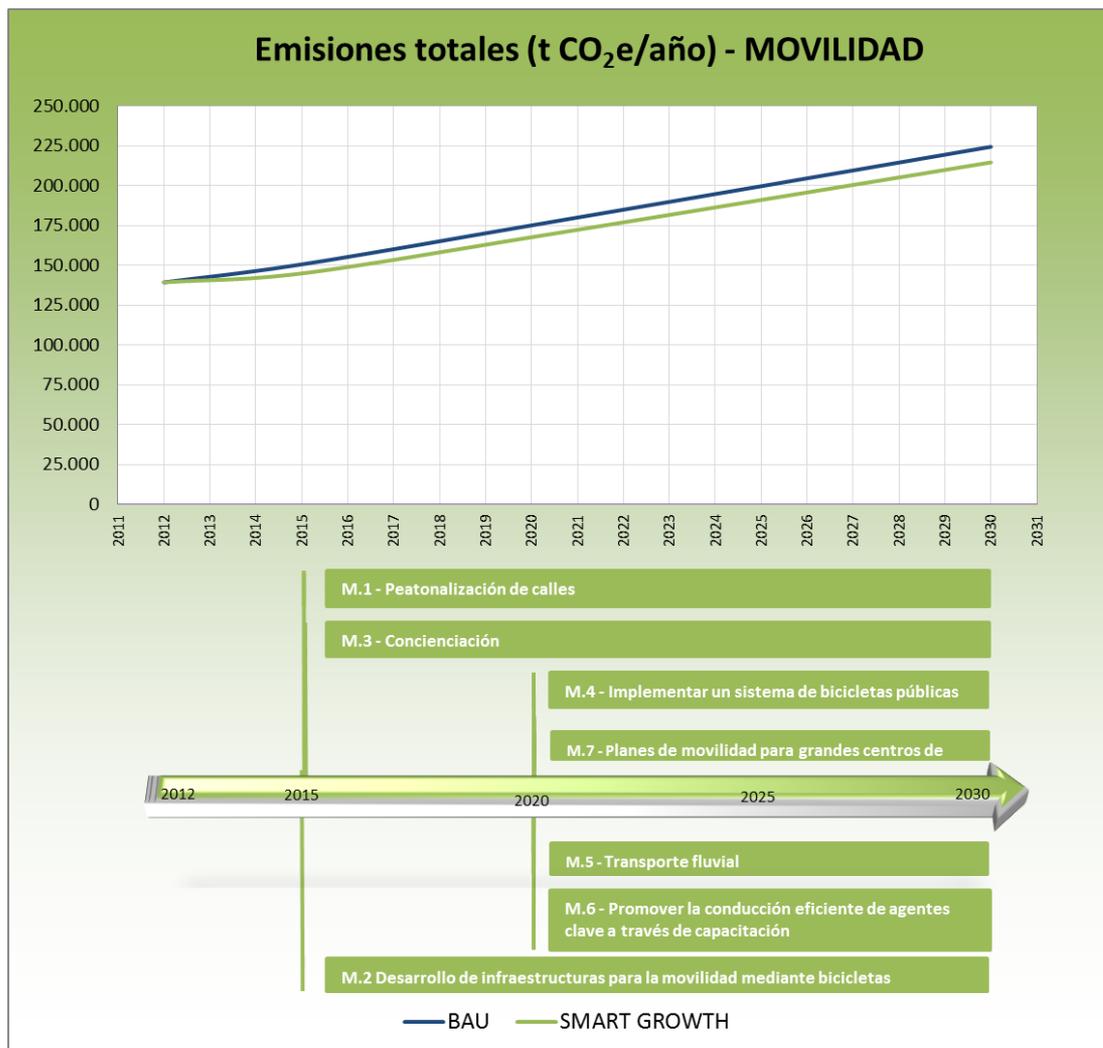
Se plantean dos líneas de actuación y cinco acciones relacionadas con una buena gestión energética y con la actitud ejemplarizante.



# Hoja de Ruta de Mitigación

Líneas de actuación y acciones. Sector movilidad.

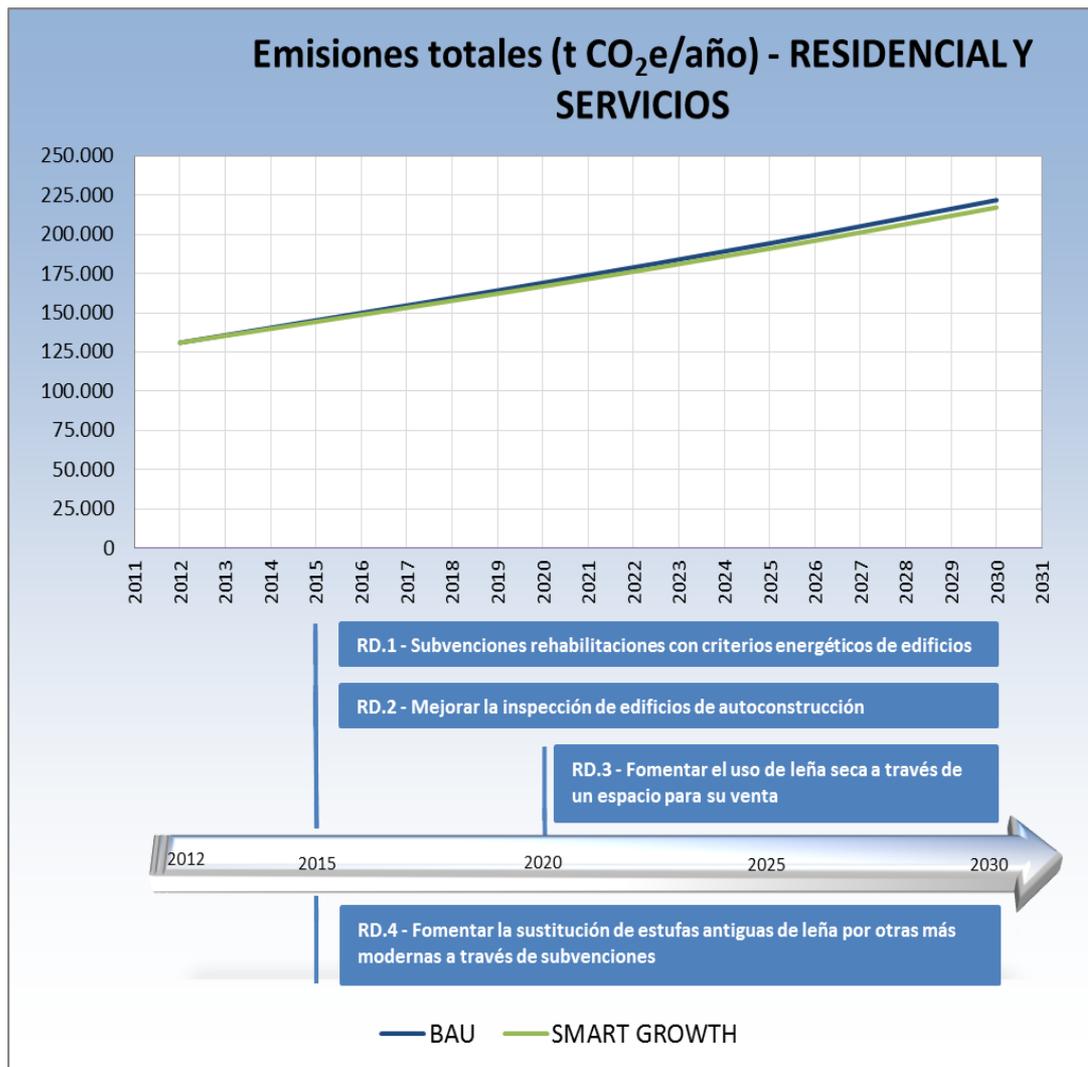
La movilidad es un sector clave. Se plantean dos líneas de actuación y siete acciones para fomentar una movilidad por carretera más sostenible.



# Hoja de Ruta de Mitigación

Líneas de actuación y acciones. Sector residencial y servicios.

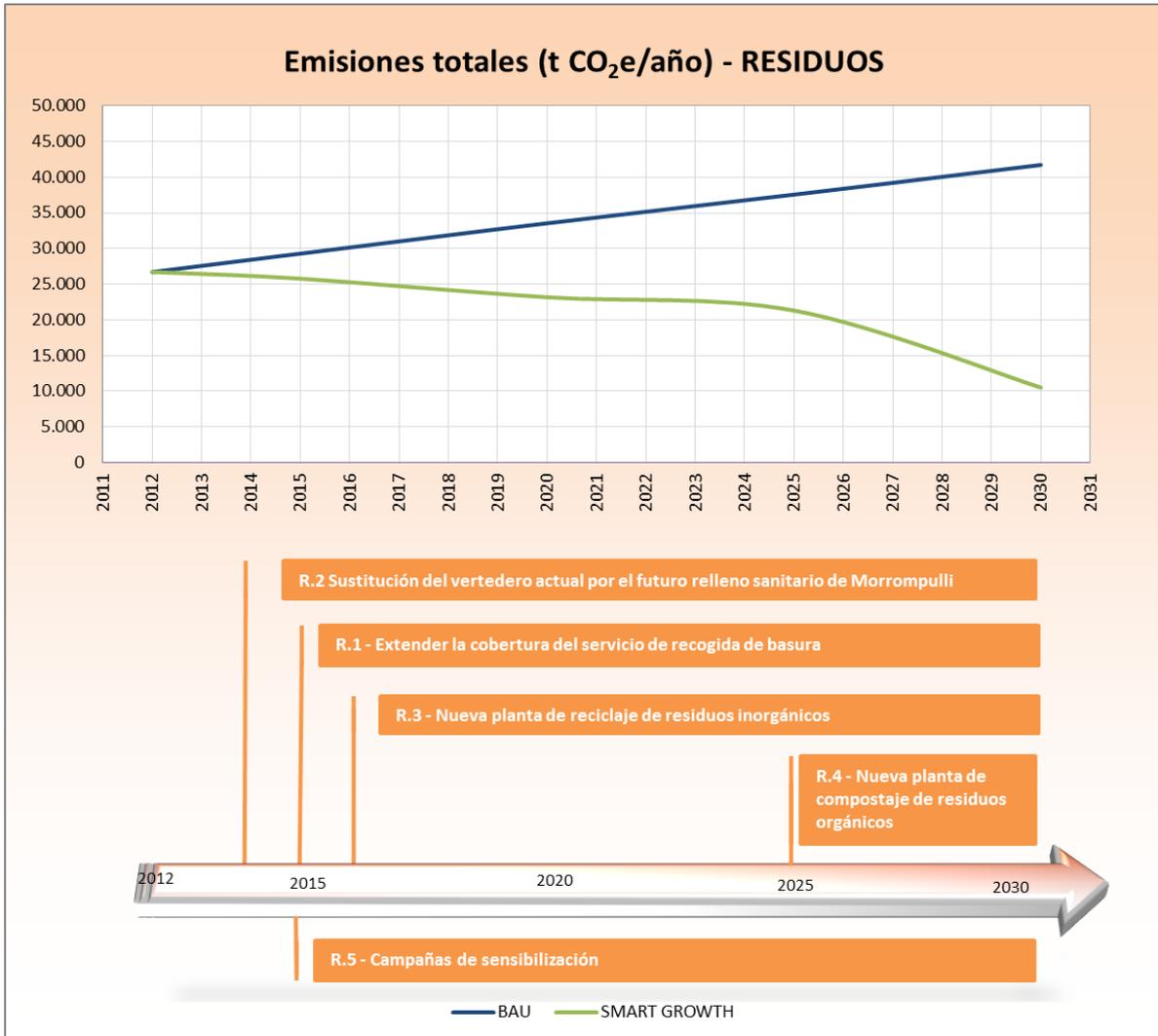
Se plantean dos líneas de actuación y cuatro acciones basadas por una parte en reducir las necesidades térmicas de los edificios, y por otra en fomentar un consumo sostenible de leña.



# Hoja de Ruta de Mitigación

Líneas de actuación y acciones. Sector residuos.

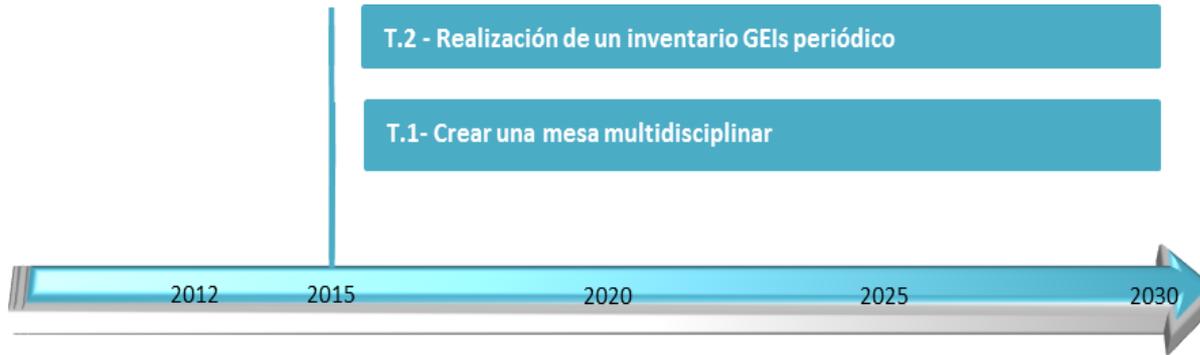
El sector residuos presenta un gran potencial de reducción de emisiones de GEI. Se plantean **oss** líneas de actuación y cinco acciones para reducir la emisión de CH<sub>4</sub> en los vertederos.



# Hoja de Ruta de Mitigación

Líneas de actuación y acciones. Transversales

**Se plantean dos líneas de actuación y dos acciones transversales para complementar a todos los sectores y mejorar la aplicación de las medidas.**

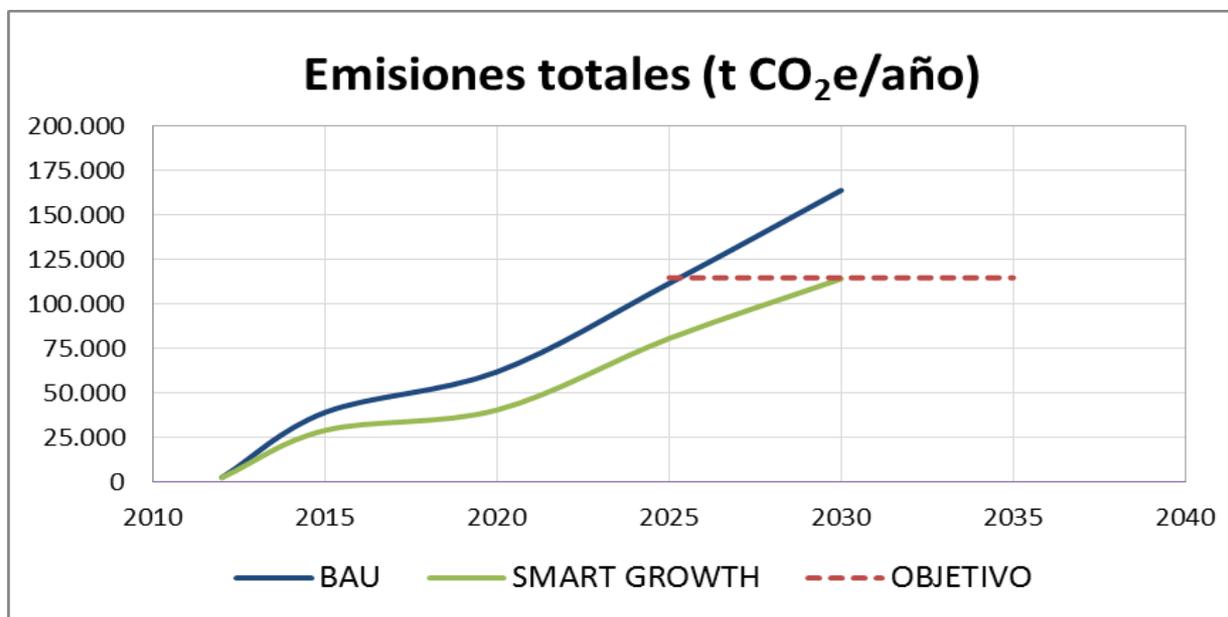


# Hoja de Ruta de Mitigación

Líneas de actuación y acciones. La visión integrada.

**La Hoja de Ruta de Mitigación propuesta permite mejorar alcanzar en 2030 el objetivo de reducir un 30% las emisiones respecto al escenario tendencial.**

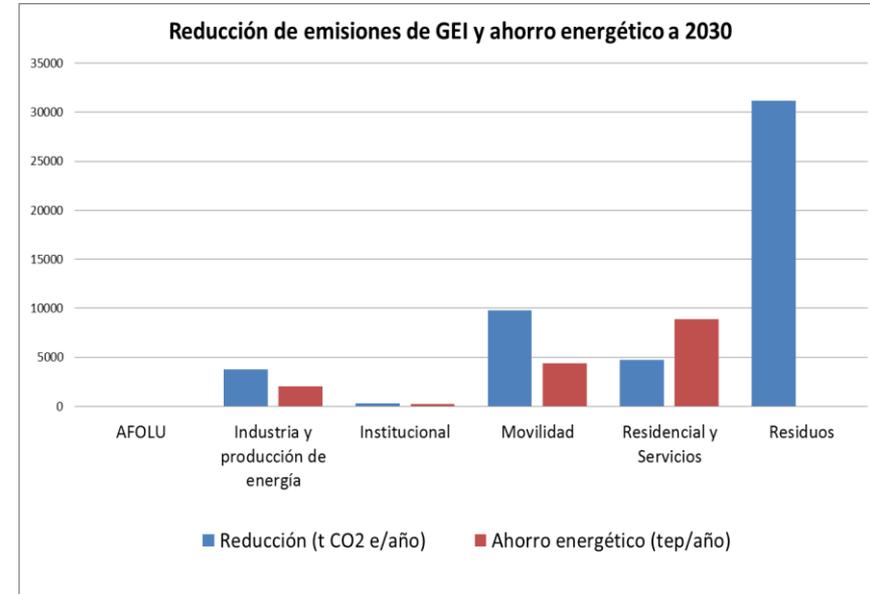
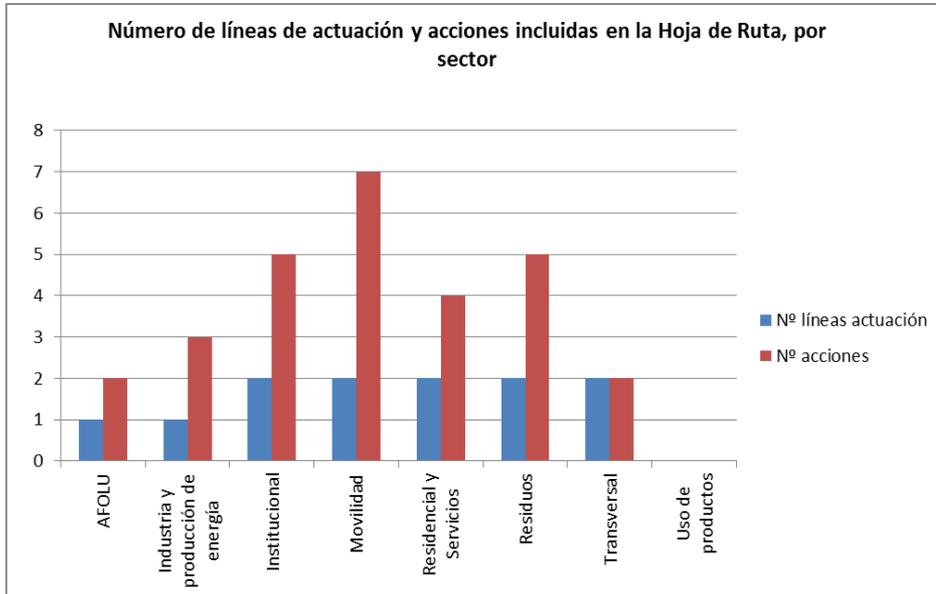
Las emisiones per cápita en Valdivia en 2030 serían de aproximadamente de 0,67 t CO<sub>2</sub>e. A nivel comparativo, el PNUD en su Hoja de Ruta Mundial, indica que las emisiones per cápita en 2050 de los países en desarrollo deben ser inferiores a 2 t CO<sub>2</sub>e.



# Hoja de Ruta de Mitigación

Líneas de actuación y acciones. La visión integrada.

**Los sectores con un mayor potencial de reducción de emisiones son la movilidad y los residuos.**  
Los sectores con un mayor número de acciones son movilidad, residuos y el sector institucional.



**Ver síntesis de recomendaciones**